

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**

**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**

**BERATENDER GEOLOGE**



**INGENIEURGEOLOGIE HYDROGEOLOGIE BODENMECHANIK ALTLASTEN**

Dipl.-Geol. J. Schrader • Klemens-Hofbauer-Str. 57 • 53117 Bonn

Pro Baugrund UG  
Bahnhofstraße 7  
41849 Wassenberg

Telefon: **0228 / 67 87 15**

Telefax: **0228 / 67 87 13**

Klemens-Hofbauer-Str.57  
**53117 Bonn**

E-Mail:  
**Geologie@Dr-Schrader.de**

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Bonn, den
Auftrag	17.9.2020	GA 2021/6549	12.2.2021

# Baugrund GUTACHTEN

**Bauvorhaben:** Errichtung einer ALDI-Filiale  
Hürtgenwald-Kleinhau,  
Flur 20, Teile aus Flurst. 7, 8 & 9

**Ort:** Gemeinde: Hürtgenwald  
Gemarkung: Kleinhau  
Flur: 20  
Flurstücke: Teile aus 7, 8 & 9

**Bauherr & Planung:** Pro Baugrund UG  
Bahnhofstraße 7  
41849 Wassenberg

**Aufschlussarbeiten:** 24.9.2020

**Umfang:** 10 Seiten

**Anlagen:** 1 - 18

**Verteiler:** 2× Bauherr & Planer



## Inhalt

VORGANG .....	3
BAUVORHABEN .....	3
BEARBEITUNGSUNTERLAGEN .....	3
AUFSCHLUSSARBEITEN .....	4
ERGEBNISSE .....	4
LAGA .....	4
GEOLOGISCH-BODENMECHANISCHE VERHÄLTNISSE .....	6
GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE .....	6
BODENKLASSEN NACH DIN 18 300 .....	6
GRÜNDUNG DES BAUVORHABENS .....	7
TROCKENHALTUNG DES BAUVORHABENS .....	7
BAUAUSFÜHRUNG .....	7
BAUGRUBE .....	7
GRÜNDUNGSSOHLÉ .....	8
ARBEITSRAUMVERFÜLLUNG .....	8
WASSERHALTUNG .....	8
REGENWASSERVERSICKERUNG .....	8
MULDENRIGOLE .....	8
ERDBEBENZONEN NACH DIN 4149 .....	9
SCHLUSSWORT .....	10

## Anlagen

Fotos vom Baugrundstück .....	1
Lageplan .....	2
Rammkernbohrungen .....	3 bis 5
Rammsondierungen .....	6 bis 8
Schnitt .....	9
Gründung (Bodenpressungen und Bemessungswiderstände) .....	10 bis 13
Regenwasserversickerung .....	14
Analysenprotokolle .....	15 bis 18



## Vorgang

Die Pro Baugrund UG beabsichtigt ein ALDI-Filiale zu errichten. Die Planung wird von der Pro Baugrund UG selbst durchgeführt.

Um die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse vorab zu klären und das anstehende Bodenmaterial hinsichtlich einer möglichen Belastung zu analysieren und der Deponierbarkeit zuzuordnen, wurde unser Büro mit Schreiben vom 17.9.2020 des Bauherrn damit beauftragt, die erforderlichen Aufschlussarbeiten und chemischen Analysen auszuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

## Bauvorhaben

Das Bauvorhaben besteht aus einem 56,55 × 29,94 m großen, 1-geschossigen, nicht unterkellerten ALDI-Filiale. Es wird davon ausgegangen, dass die Erdgeschossfußbodenoberkante wenige Dezimeter über der derzeitigen Geländeoberkante geplant ist.

Die Gründungart sowie die Größe der auf den Baugrund abzuleitenden Lasten sind zurzeit noch nicht genau bekannt. Um den Entwurfsarbeiten einen Anhalt für die weitere Planung zu geben, wird in dem vorliegenden Baugrundgutachten das Ergebnis der Baugrundaufschlüsse erläutert und allgemein zur Gründung des geplanten Bauvorhabens Stellung genommen.

## Bearbeitungsunterlagen

Neben den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten standen zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens folgende Unterlagen zur Verfügung:

- 1 Freiflächenplan, M. 1 : 500
- Geologische Karte von NRW, M. 1 : 100.000, Blatt C 5502 Aachen
- Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, M. 1 : 25.000, Blatt 5204 Lendersdorf
- Grundwassergleichen in NRW, M. 1 : 50.000, Blatt L 5304 Zülpich
- Hydrologische Grundriß- und Profilkarte von NRW, M. 1 : 25.000, Blatt 5204 Kreuzau
- Grundbau-Taschenbuch
- DIN-Normen
- Regelwerk Abwasser-Abfall, Arbeitsblatt A 138
- Karten- und Archivmaterial unseres Büros



## Aufschlussarbeiten

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden Rammkernbohrungen und Rammsondierungen an insgesamt 6 Stellen im Bereich der vorgesehenen Baumaßnahme abgeteuft. Im Einzelnen kamen zur Ausführung:

- 3 Rammkernbohrungen nach DIN ISO 22475 (D = 42/36 mm) bis jeweils 3 m Tiefe.
- 3 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde nach DIN 4094 bis maximal 1 m Tiefe.

Aus dem Bohrgut der Rammkernbohrungen wurde eine Mischprobe von Geländeoberkante bis 1,00 m unter Gelände gebildet.

Die Höhenlagen der Ansatzpunkte wurden nivelliert und das Nivellement am Kanaldeckel dem angrenzenden LIDL-Parkplatz neben dem Baugrundstück angehängt. Die Höhenangaben beziehen sich auf diese Höhe (KD = ±0,00 m).

## Ergebnisse

Die in den durchgeführten Rammkernbohrungen angetroffenen Schichten sind in den Anlagen 3 bis 5 dargestellt und die Ergebnisse der Rammsondierungen in den Anlagen 6 bis 8 wiedergegeben. Sämtliche Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind in der Anlage 9 als Schnitt dargestellt. Grundwasser wurde nicht festgestellt.

Die entnommene Probe wurde von der Eurofins GmbH in Wesseling entsprechend des LAGA-Parameterkatalogs (Feststoff und Eluat) analysiert. Die Analysenberichte sind in den Anlagen 15 bis 18 wiedergegeben.

## LAGA

In der untersuchten Bodenprobe wurden folgende Inhaltsstoffe in den entsprechenden Konzentrationen nachgewiesen und den Grenzwerten **Z 0 (grün)**, **Z 1 (gelb)**, **Z 2 (violett)** und **>Z2 (rot)** des LAGA-Parameterkatalogs gegenübergestellt:

Boden Parameter	Ergebnisse MP1	Zuordnungswerte		
		<b>Z 0 (U)</b>	<b>Z 1</b>	<b>Z 2</b>
TOC [Masse %]	<b>0,7</b>	0,5	1,5	5
EOX [mg/kg]	<b>&lt; 1</b>	1	3	10
KW C <sub>10</sub> – C <sub>40</sub> [mg/kg]	<b>&lt; 40</b>	400	600	2.000
KW C <sub>10</sub> – C <sub>22</sub> [mg/kg]	<b>&lt; 40</b>	100	300	1.000
Σ BTEX [mg/kg]	<b>n.b.</b>	1	1	1



Boden	Ergebnisse	Zuordnungswerte		
		Z 0 (U)	Z 1	Z 2
Parameter	MP1			
Σ LKHW [mg/kg]	n.b.	1	1	1
Σ PAK n. EPA [mg/kg]	n.b.	3	3	30
Σ PCB [mg/kg]	n.b.	0,05	0,15	0,5
Benzo(a)pyren [mg/kg]	< 0,05	0,3	0,9	3
Arsen [mg/kg]	24,6	15	45	150
Blei [mg/kg]	31	70	210	700
Cadmium [mg/kg]	0,4	1	3	10
Chrom, gesamt [mg/kg]	40	60	180	600
Kupfer [mg/kg]	27	40	120	400
Nickel [mg/kg]	50	50	150	500
Quecksilber [mg/kg]	< 0,07	0,5	1,5	5
Thallium [mg/kg]	< 0,2	0,7	2,1	7
Zink [mg/kg]	124	150	450	1.500
Cyanide, gesamt [mg/kg]	< 0,5	-	3	10

Es wurden folgende eluierbare Inhaltsstoffe in den entsprechenden Konzentrationen nachgewiesen und den Grenzwerten Z 0 (grün), Z 1.1 und Z 1.2 (gelb), Z 2 (violett) und >Z2 (rot) des LAGA-Parameterkatalogs gegenübergestellt:

Eluat	Ergebnisse	Grenzwerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Parameter	MP1				
pH-Wert	6,9	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	27	250	250	1.500	2.000
Chlorid [mg/l]	33	30	30	50	100
Sulfat [mg/l]	1,4	20	20	50	200
Cyanid [µg/l]	< 5	5	5	10	20
Phenolindex [µg/l]	< 10	20	20	40	100
Arsen [µg/l]	1	14	14	20	60
Blei [µg/l]	2	40	40	80	200
Cadmium [µg/l]	< 0,3	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt [µg/l]	1	12,5	12,5	25	60
Kupfer [µg/l]	< 5	20	20	60	100
Nickel [µg/l]	< 1	15	15	20	70
Quecksilber [µg/l]	< 0,2	<0,5	<0,5	1	2
Zink [µg/l]	< 10	150	150	200	600

Das anfallende Bodenaushubmaterial kann insgesamt als Z 1.2 Material entsorgt werden.



## Geologisch-bodenmechanische Verhältnisse

Im Bereich der vorgesehenen Baumaßnahme wird der tiefere Untergrund von unterdevonischen Ton- und Schluffsteinen der Rurberg-Schichten (Fels) gebildet, deren verwitterte Oberkante in den durchgeführten Rammkernbohrungen in einer Tiefe von etwa 1,0 m unter Gelände angetroffen wurde. Darüber folgen Verwitterungsprodukte dieser Schichten, die in Form von tonig-sandig-steinigen Schluffen (Verwitterungslehm) bis zur Geländeoberkante anstehen. Die bodenmechanischen Kennwerte der anstehenden Schichten sind:

Verwitterungslehm:	Reibungswinkel .....	$\sigma = 27,5^\circ$
	Kohäsion .....	$c' = 10 \text{ kN/m}^2$
	Steifemodul .....	$E_s = 12 \text{ MN/m}^2$
	Wichte, erdfeucht .....	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
	Wichte unter Auftrieb.....	$\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$
	Wasserdurchlässigkeit .....	$K_f = 10^{-5} - 10^{-7} \text{ m/s}$
Tonstein, verwittert:	Reibungswinkel .....	$\sigma = 27,5^\circ$
	Kohäsion .....	$c' = 50 \text{ kN/m}^2$
	Steifemodul .....	$E_s = 50 \text{ MN/m}^2$
	Wichte, erdfeucht .....	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
	Wichte unter Auftrieb.....	$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$
	Wasserdurchlässigkeit .....	$K_f = 10^{-9} - 10^{-10} \text{ m/s}$

Die Ermittlung dieser Werte erfolgte aufgrund der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse und Feldversuche sowie der zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen.

## Grundwasserverhältnisse

Grundwasser wurde in keiner der durchgeführten Rammkernbohrungen und Rammsondierungen angetroffen. Nachweislich der Karte der Grundwassergleichen in NRW liegt das Baugrundstück außerhalb der Verbreitungsgrenze grundwasserführender Lockergesteine. Das auf dem Baugrundstück anfallende Niederschlagswasser kann aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Schichten nur sehr langsam in die Tiefe versickern, und fließt oberflächennah hangabwärts. Dementsprechend ist nach stärkeren Niederschlägen mit Vernässungen und Wasseransammlungen in der Baugrube zu rechnen, soweit keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

## Bodenklassen nach DIN 18 300

Die im Bereich der vorgesehenen Baumaßnahme anstehenden Bodenarten gehören gemäß DIN 18 300, Abschnitt 2.2 der Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbbare Bodenarten) an.

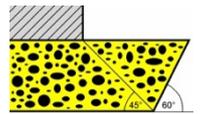


## Gründung des Bauvorhabens

Die Gründungssohlen werden im Verwitterungslehm und in verwitterten Fels zu liegen kommen. In diesen Schichten ist eine Gründung auf Einzel- bzw. Streifenfundamenten wie auch auf einer Bodenplatte möglich.

Bei einer Gründung auf Einzel- bzw. Streifenfundamenten sind die Sohlen im verwitterten Fels abzusetzen. Hier sind bei Mindestfundamentbreiten von  $b = 0,40$  m und Mindesteinbindetiefen von  $t = 0,50$  m Bodenpressungen bis zu  $253$  kN/m<sup>2</sup> (Streifenfundament, Anlage 10) bzw.  $350$  kN/m<sup>2</sup> (Einzelfundament, Anlage 11) zulässig. Die Bemessungswiderstände nach EC7 betragen  $360$  kN/m<sup>2</sup> (Streifenfundament, Anlage 12) bzw.  $498$  kN/m<sup>2</sup> (Einzelfundament, Anlage 13). Die bei größeren Fundamentbreiten zulässigen Bodenpressungen bzw. Bemessungswiderstände und die in Abhängigkeit davon eintretenden Setzungen sind in den Anlagen 10 bis 13 dargestellt. Es ist darauf zu achten, dass alle Gründungssohlen in frostfreier Tiefe (mindestens  $1,1$  m unter zukünftiger Geländeoberkante) abgesetzt werden

Bei einer Gründung auf einer Bodenplatte werden die Gründungssohlen im Verwitterungslehm zu liegen kommen. Hier wird ein mindestens  $0,60$  m starker Kieskoffer ist für deren Bemessung ein Bettungsmodul von  $C_b = 40$  MN/m<sup>3</sup> anzusetzen. Es ist darauf zu achten, dass alle Gründungssohlen frostfrei liegen. Der Kieskoffer ist dementsprechend aus frostsicherem Material bis mindestens  $1,1$  m unter späterer Geländeoberkante anzulegen, im Druckausbreitungsbereich unter einem Winkel von  $45^\circ$  einzubringen und unter einem Winkel von  $60^\circ$  nach oben abzuböschten.



## Trockenhaltung des Bauvorhabens

Zur Trockenhaltung des Bauvorhabens wird aufgrund der anstehenden, mit  $K_f < 10^{-4}$  m/s nur geringfügig wasserdurchlässigen Schichten, eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte gemäß DIN 18 195, Teil 4 in Verbindung mit einer kapillarbrechenden Schicht unter der Bodenplatte erforderlich.

Gemäß DIN 18533, Teil 1, Abschnitt 5.1 liegt am geplanten Bauvorhaben eine erdseitige Wassereinwirkung der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E vor, soweit der eingebaute Kieskoffer, einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von  $K_f > 10^{-4}$  aufweist. Demnach wird eine Abdichtung gemäß DIN 18533, Teil 1, Abschnitt 8.5.1 erforderlich.

## Bauausführung

### Baugrube

Die Fundamentgräben und das Planum für den Kieskoffer können mit geböschten Wänden hergestellt werden. Die Böschungen sind unter einem Winkel von  $\beta = 60^\circ$  anzulegen.



## Gründungssohle

Bei der Bauausführung ist zu beachten, dass der anstehende Boden nässe- und frostempfindlich ist und unter dynamischer Belastung seine Konsistenz verliert. Aus diesem Grund dürfen die Gründungssohlen im nassen Zustand nicht betreten oder befahren werden. Die Aushub- und Gründungsarbeiten sollten nach Möglichkeit nicht während Regen- und Frostperioden durchgeführt werden. Auf dem gefrorenen Boden darf weder betoniert noch der Kieskoffer eingebracht werden.

Um Bauunterbrechungen während Regenperioden bzw. Mehraushub aufgeweichten Bodens zu vermeiden, sind alle Gründungssohlen unmittelbar nach deren Freilegung mit der Sauberkeitsschicht aus Magerbeton abzudecken. Bei einer Gründung auf einer Bodenplatte ist der Kieskoffer unmittelbar nach Aushub der Baugrube einzubringen.

## Arbeitsraumverfüllung

Die Arbeitsräume sind mit nicht bindigem Material zu verfüllen. Dazu ist das anfallende Aushubmaterial aufgrund seiner Verdichtungsunwilligkeit nicht geeignet.

## Wasserhaltung

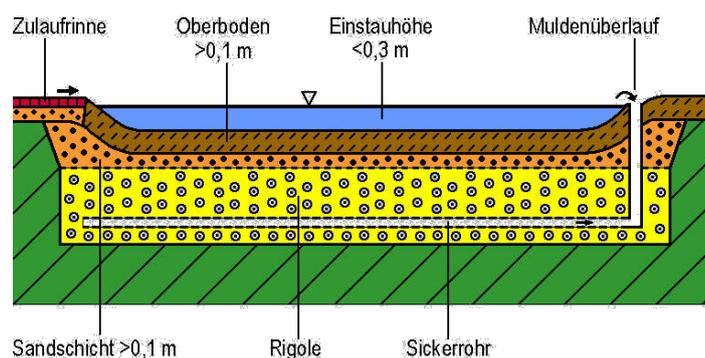
Bei der Herstellung der Fundamentgräben und des Planums für den Kieskoffer wird während der Bauzeit voraussichtlich keine Wasserhaltung bzw. Grundwasserabsenkung erforderlich werden. Während der Bauzeit den Fundamentgräben und dem Planum für den Kieskoffer zulaufende Tag- und Stauwässer sind zu fassen und in eine geeignete Vorflut abzuleiten.

## Regenwasserversickerung

### Muldenrigole

Das von den Dachflächen des geplanten Bauvorhabens anfallende Niederschlagswasser kann aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Schichten nur mittels einer Mulden-Rohrigolenversickerung versickert werden.

Das Mulden-Rohrigolen-Element besteht aus einer begrünter Mulde mit darunterliegender Rigole. Es handelt sich dabei um zwei getrennte Speicher mit jeweils eigenen Füll- und Entleerungsprozessen, die vom Abflussgeschehen und von den Versickerungsraten der Mulde und Rigole bestimmt werden.





Durch den großen ober- und unterirdischen Speicherraum (Mulde und Rigole) und die Ableitungsmöglichkeit kann die Mulden-Rohrrigolenversickerung auch bei Böden mit geringen Durchlässigkeiten (bis zu  $K_f = 1 \times 10^{-6}$  m/s) eingesetzt werden. Bei noch geringeren Wasserdurchlässigkeiten kann die Rigole zusätzlich mit einer Drossel versehen werden, die nicht versickernde Niederschlagszuflüsse verzögert ableitet.

Der Kieskörper der Rigole ist aus gewaschenem Kies mit einem Porenvolumen von 36% herzustellen und sollte mit einem Geotextil ummantelt werden, um ein Eindringen von Fremdstoffen zu verhindern und einer Durchwurzelung vorzubeugen.

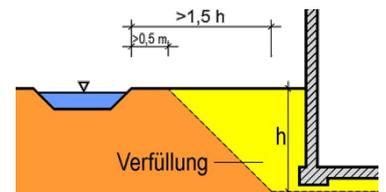
Zur Berechnung der Größe der vorgesehenen Anlage wurden folgende Eingangswerte zugrunde gelegt:

Grundwasserflurabstand: ..... >50 m  
Wasserdurchlässigkeit des Untergrundes: .....  $k_f = 1 \times 10^{-6}$  m/sec  
Wasserdurchlässigkeit der Mulde: .....  $k_f = 1 \times 10^{-5}$  m/sec  
ortsspezifische Regenspende: ..... Regenreihe 0559 nach Kostra  
angeschlossene Fläche: .....  $A_{red} = 2.000$  m<sup>2</sup>  
Dicke Mutterboden: .....  $h_{Mu} = 0,30$  m  
Breite der Rigole: .....  $b_{Ri} = 4,00$  m  
Höhe der Rigole: .....  $h_{Ri} = 0,50$  m  
Häufigkeit (Mulde): .....  $n = 0,2$  /a  
Häufigkeit (Rigole): .....  $n = 0,2$  /a

Für die Bemessung der Mulden-Rohrrigolenversickerung wurden folgende Werte berechnet:

Regendauer (Mulde): ..... 240 min  
Regendauer (Mulde-Rohrrigole): ..... 1440 min  
Speichervolumen (Mulde): ..... 73,15 m<sup>3</sup>  
erforderliche Muldentiefe: ..... 0,24 m  
erforderliche Rigolenlänge: ..... 74,71 m

Bei Gebäuden mit wasserdruckhaltender Abdichtung ist der Abstand der Versickerungsanlage zum Gebäude unkritisch. Andernfalls sollte der Abstand der Versickerungsanlage vom Baugrubenfußpunkt das 1,5-fache der Baugrubentiefe  $h$  nicht unterschreiten. Ein Abstand von mindestens 0,50 m von der Böschungsoberkante stellt zusätzlich sicher, dass das Sickerwasser nicht direkt in den Verfüllbereich der Baugrube gelangt. Zur Grundstücksgrenze ist ein Mindestabstand von 2,00 m einzuhalten.



## Erdbebenzonen nach DIN 4149

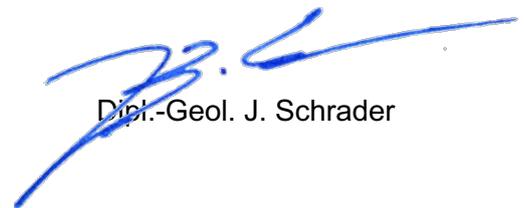
Entsprechend der DIN 4149 (Fassung 2005) ist das Baugrundstück der Erdbebenzone 2 zuzuordnen. Mit der Einstufung in die geologische Untergrundklasse R liegt die Erdbebengefährdung in Form berechneter Intensitätswerte für eine Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10% in 50 Jahren bei EMS = 7,0-7,5 (European Macroseismic Scale). Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung beträgt 0,6 m/s<sup>2</sup>.



## Schlusswort

In dem vorliegenden Gutachten wird der anstehende Boden hinsichtlich seiner bodenmechanischen Eigenschaften beurteilt. Aus der organoleptischen Bodenansprache ergaben sich keine Hinweise auf schädliche anthropogene Veränderungen. Entsprechend der chemische Analysen kann das anfallende Aushubmaterial als Z 1.2 Material entsorgt werden.

Wir bitten uns zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, falls sich Fragen ergeben, die hier nicht oder abweichend erörtert wurden.



Dipl.-Geol. J. Schrader



**Blick von Süden**



**Blick von Osten**

**Bauvorhaben:**

**Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9**

**Datum**

**24.9.2021**

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.  
DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



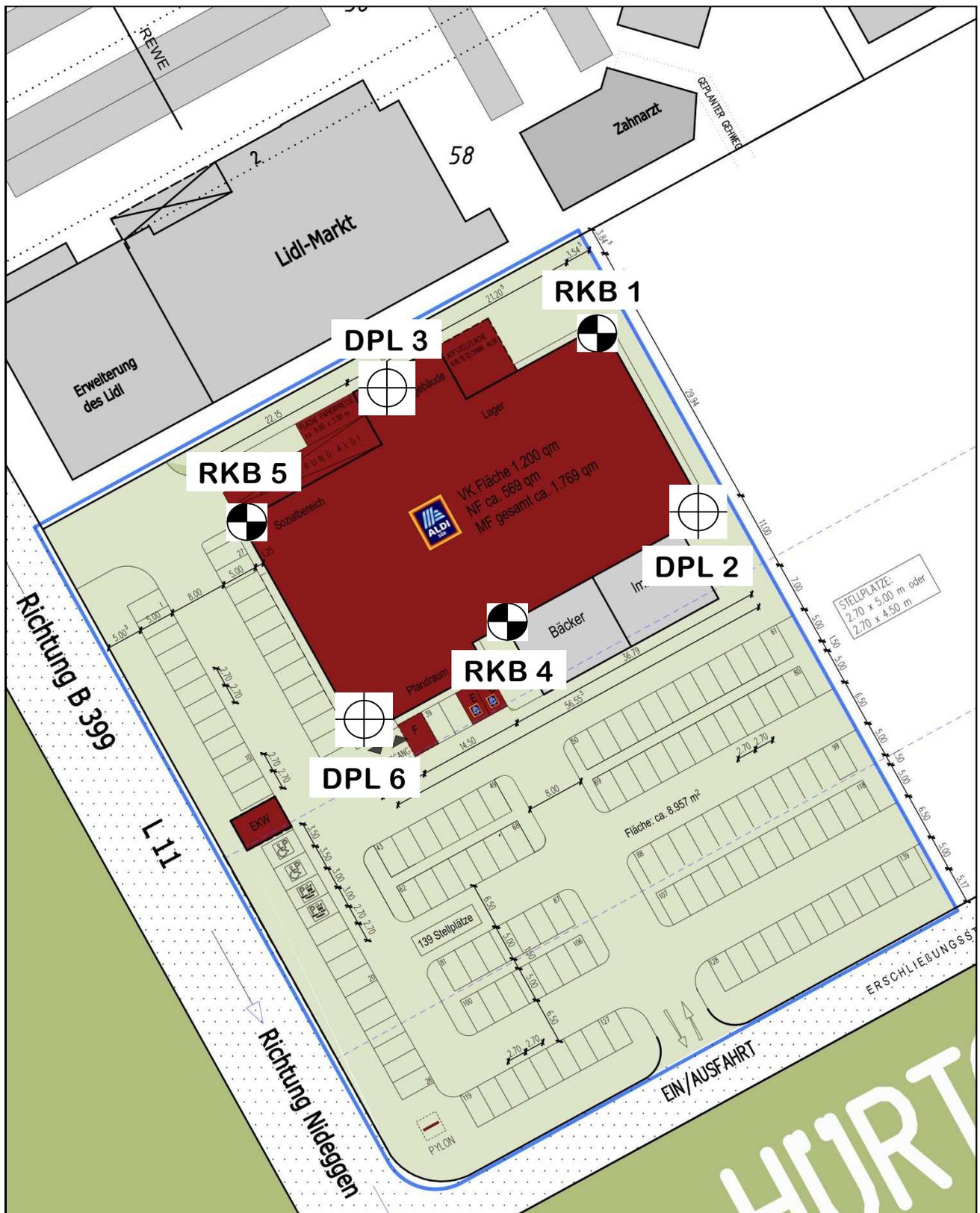
**Projekt Nr.  
2021/6549**

**Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn**

**Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de**

**Anlage 1**

**Fotos vom Baugrundstück**



Bauvorhaben:

Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**

Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de



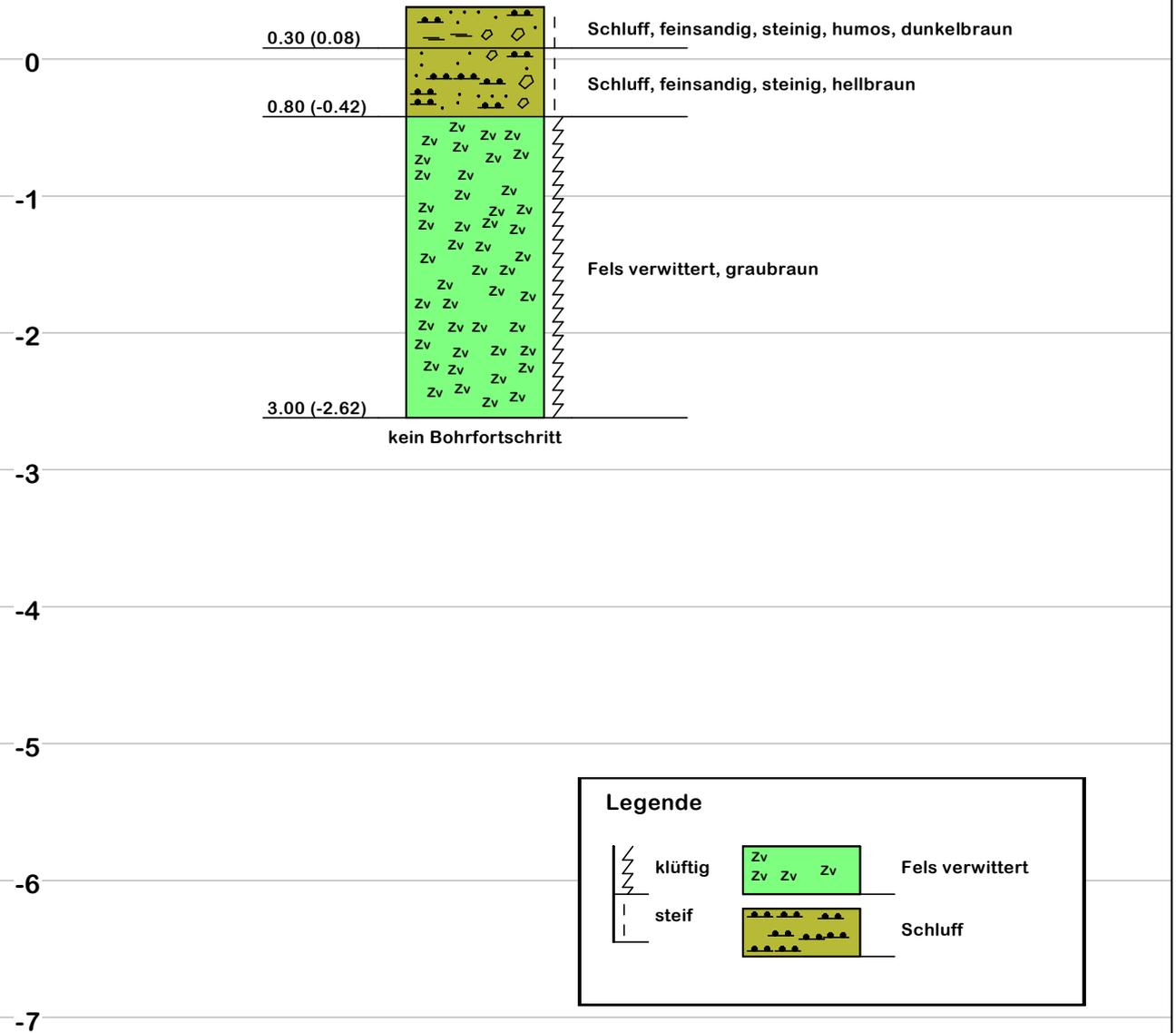
Projekt Nr.  
**2021/6549**

Anlage **2**

# Lageplan

# RKB 1

+0,38 m



Bauvorhaben:  
**Errichtung einer ALDI-Filiale**  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

Höhenmaßstab  
**1 : 50**

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Projekt Nr.  
**2021/6549**

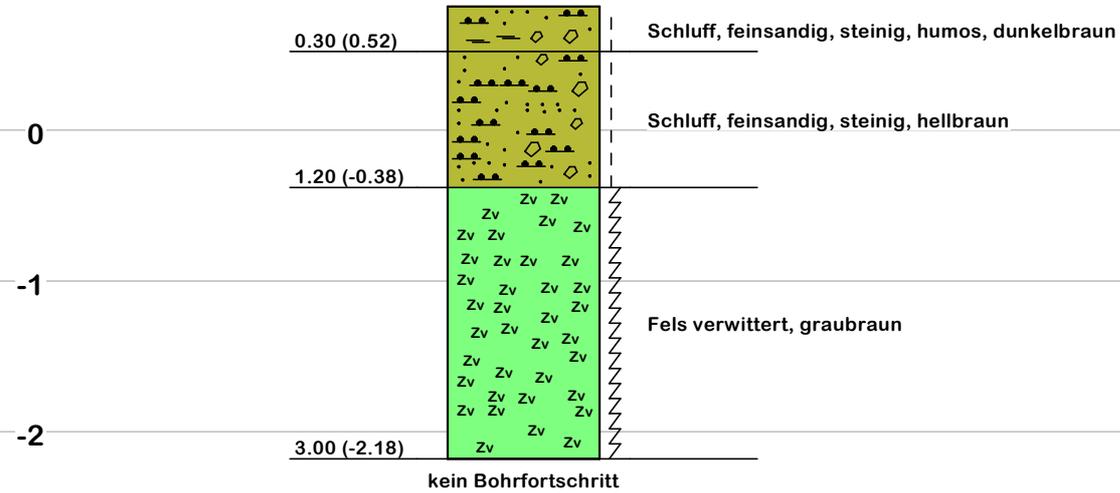
Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Anlage **3**

# Rammkernbohrung

# RKB 4

+0,82 m



**Legende**

	klüftig		Fels verwittert
	steif		Schluff

Bauvorhaben:  
**Errichtung einer ALDI-Filiale**  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

Höhenmaßstab  
**1 : 50**

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**

Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de



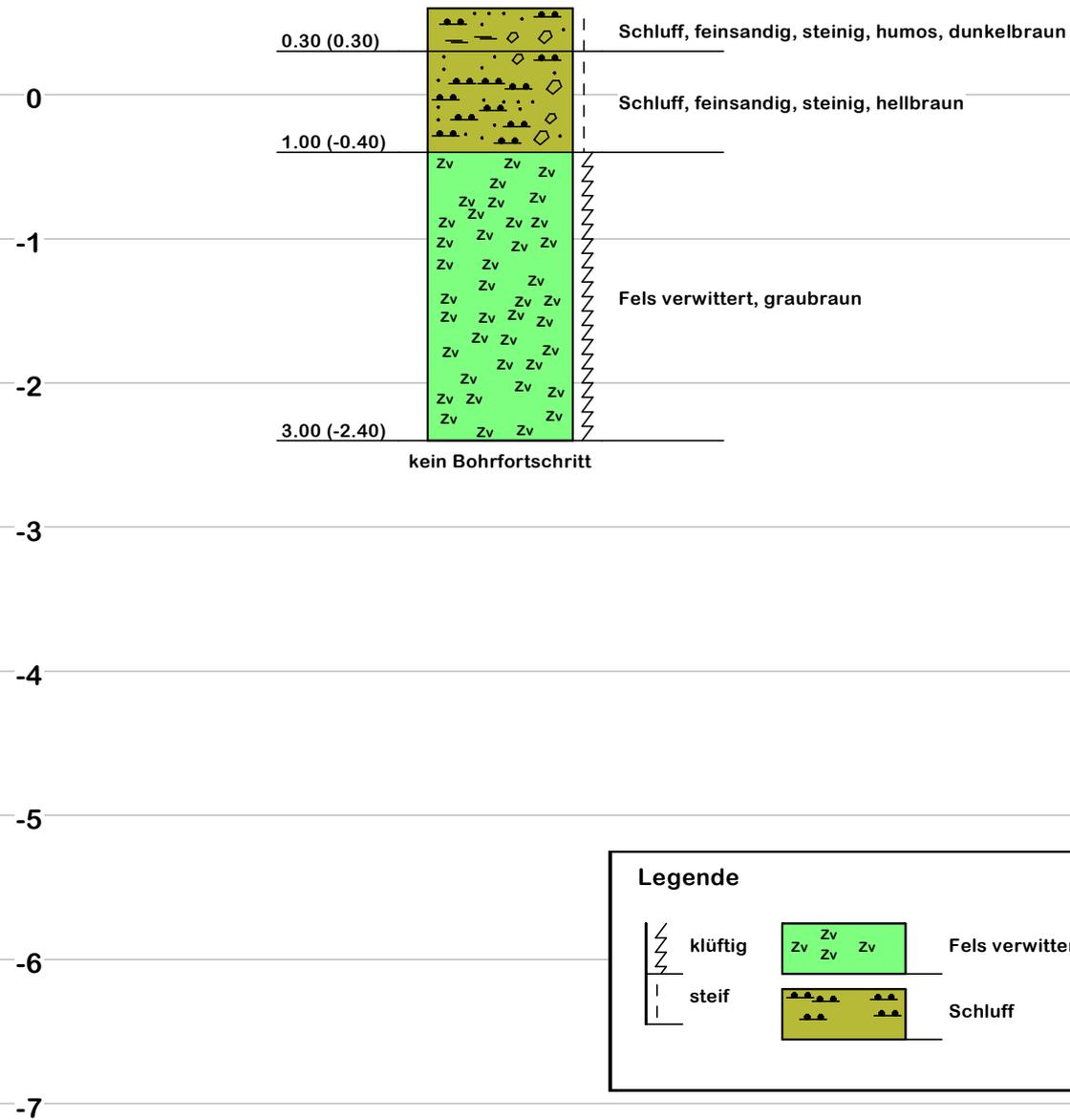
Projekt Nr.  
**2021/6549**

Anlage **4**

# Rammkernbohrung

# RKB 5

+0,60 m



Bauvorhaben:  
**Errichtung einer ALDI-Filiale**  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

Höhenmaßstab  
**1 : 50**

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
**2021/6549**

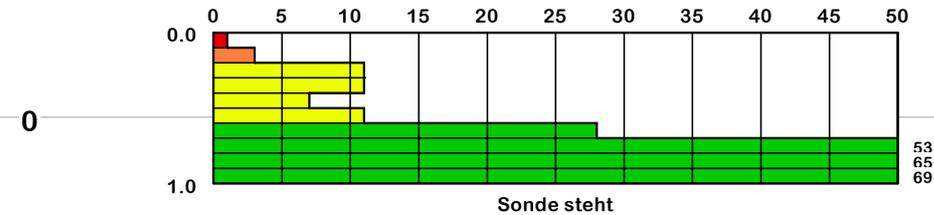
Anlage **5**

# Rammkernbohrung

# DPL 2

+0,56 m

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N <sub>10</sub>
0.10	1
0.20	3
0.30	11
0.40	11
0.50	7
0.60	11
0.70	28
0.80	53
0.90	65
1.00	69

-1

-2

-3

-4

-5

-6

-7

Legende DPL	
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Bauvorhaben:

Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

Höhenmaßstab

1 : 50

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
2021/6549

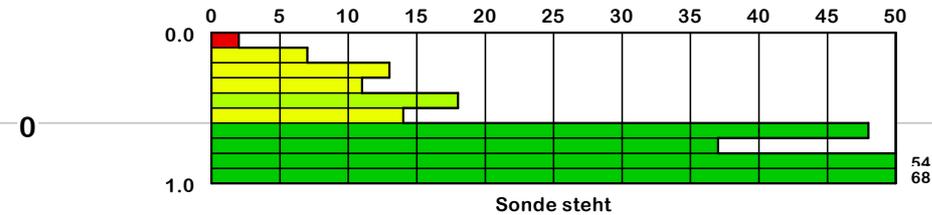
Anlage **6**

# Rammsondierung

# DPL 3

+0,60 m

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N <sub>10</sub>
0.10	2
0.20	7
0.30	13
0.40	11
0.50	18
0.60	14
0.70	48
0.80	37
0.90	54
1.00	68

-1

-2

-3

-4

-5

-6

-7

Legende DPL	
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Bauvorhaben:

Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

Höhenmaßstab

1 : 50

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
2021/6549

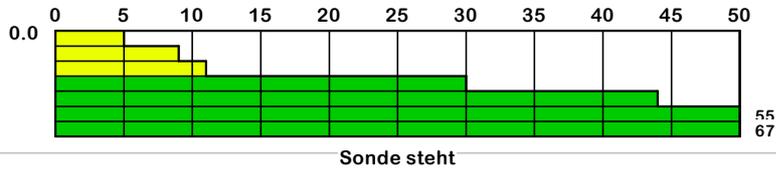
Anlage **7**

# Rammsondierung

# DPL 6

+0,81 m

Schlagzahlen je 10 cm



Tiefe [m]	N <sub>10</sub>
0.10	5
0.20	9
0.30	11
0.40	30
0.50	44
0.60	55
0.70	67

0

Sonde steht

-1

-2

-3

-4

-5

-6

-7

Legende DPL	
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Bauvorhaben:

Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

Höhenmaßstab

1 : 50

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



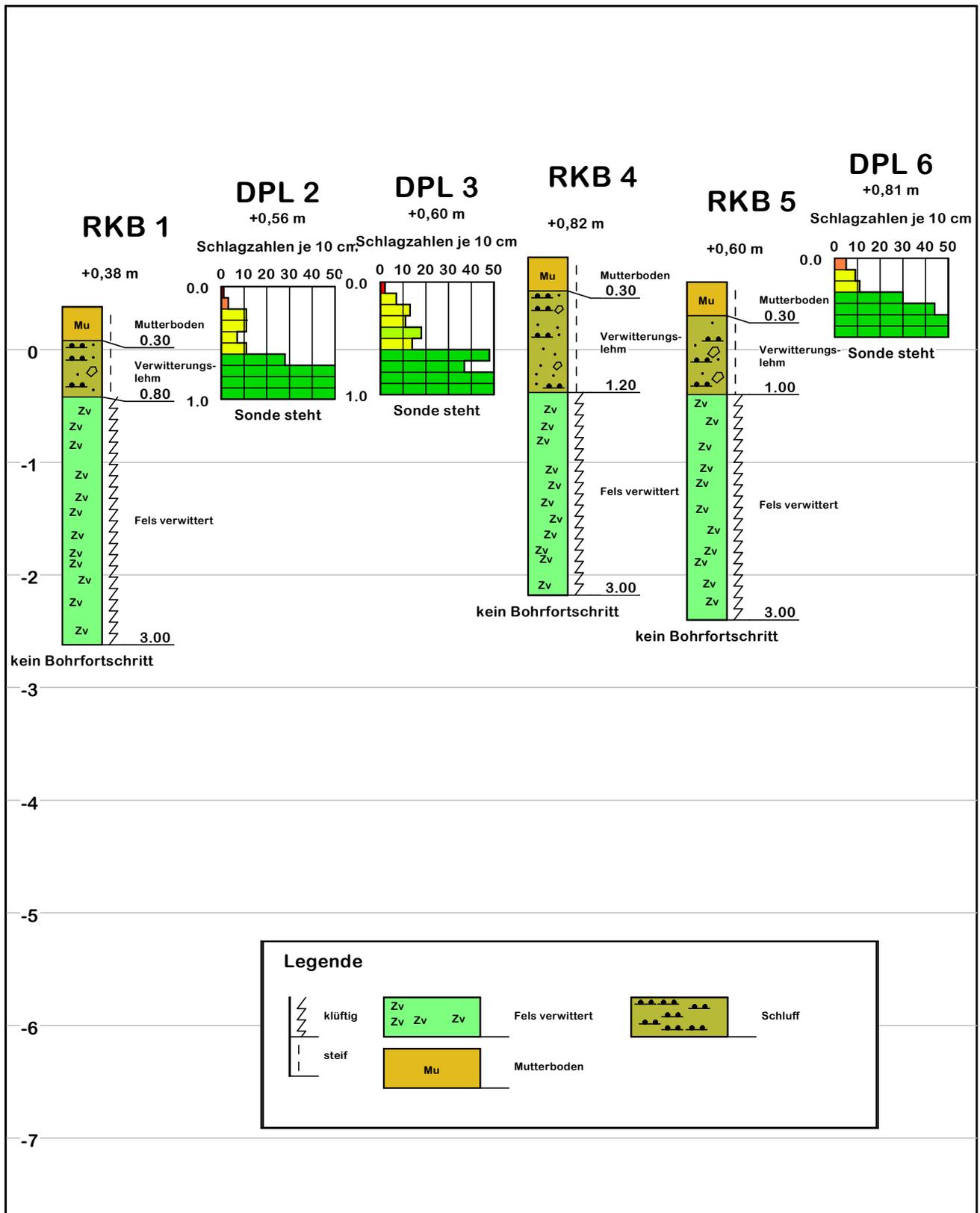
Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
2021/6549

Anlage **8**

# Rammsondierung



Bauvorhaben: <b>Errichtung einer ALDI-Filiale          in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 &amp; 9</b>		Höhenmaßstab <b>1 : 50</b>
<b>DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.          DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER</b>		Projekt Nr. <b>2021/6549</b>
Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de		Anlage <b>9</b>

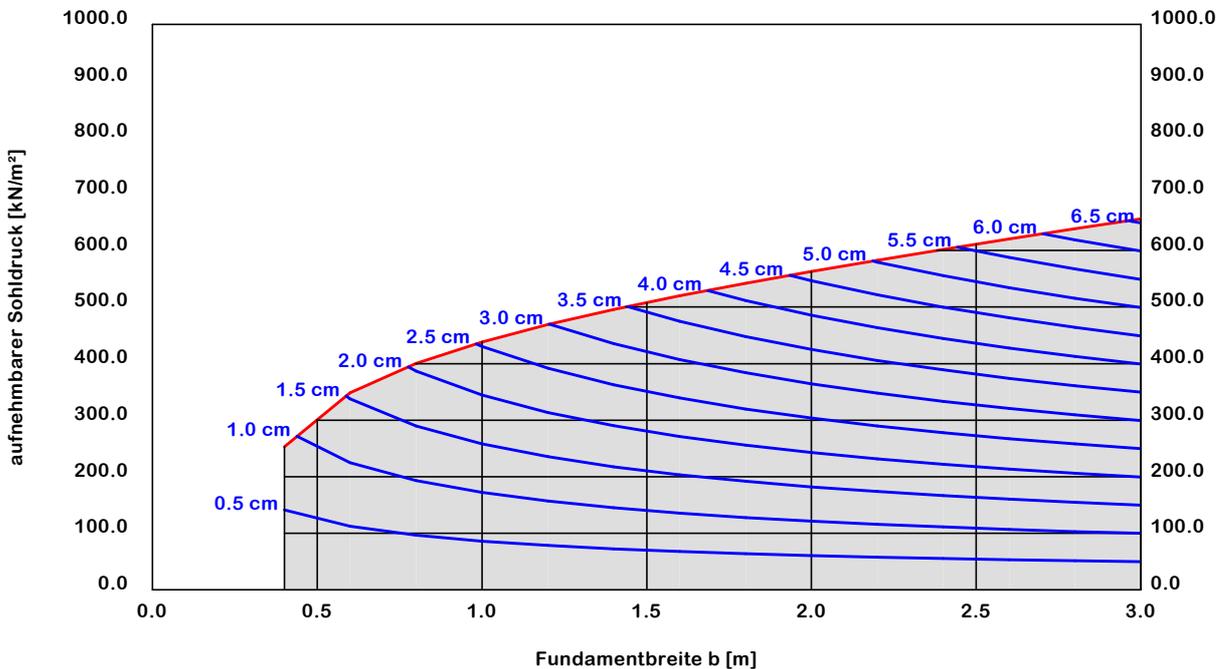
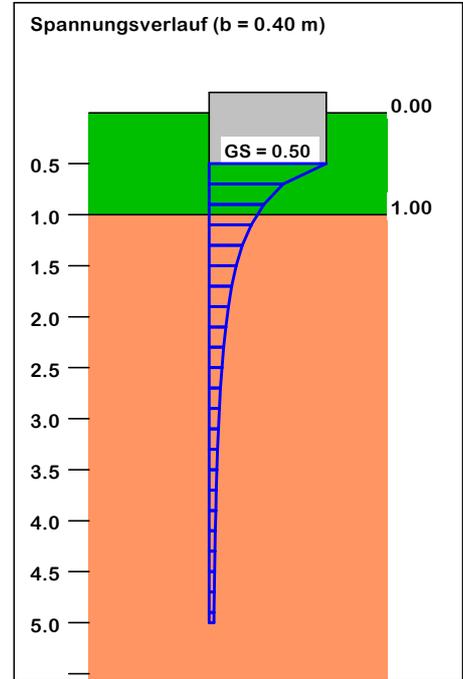
# Schnitt

**Berechnungsgrundlagen:**  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 Gründungssohle = 0.50 m  
 Grundwasser = 50.00 m  
 Grenztiefe mit p = 10.0 %  
 — aufnehmbare Sohldruck  
 — Setzungen

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	27.5	5.0	12.0	0.00	Verwitterungslehm
	20.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Fels, verwittert

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.40	253.1	0.90	27.5	12.60	19.05	9.50
10.00	0.60	348.5	1.55	27.5	18.86	19.28	9.50
10.00	0.80	400.4	2.07	27.5	21.65	19.42	9.50
10.00	1.00	438.3	2.55	27.5	23.32	19.52	9.50
10.00	1.20	469.0	2.99	27.5	24.43	19.59	9.50
10.00	1.40	495.7	3.42	27.5	25.23	19.65	9.50
10.00	1.60	519.8	3.83	27.5	25.82	19.69	9.50
10.00	1.80	542.0	4.24	27.5	26.29	19.72	9.50
10.00	2.00	562.9	4.64	27.5	26.66	19.75	9.50
10.00	2.20	582.8	5.03	27.5	26.96	19.77	9.50
10.00	2.40	601.9	5.42	27.5	27.22	19.79	9.50
10.00	2.60	620.4	5.81	27.5	27.43	19.80	9.50
10.00	2.80	638.4	6.19	27.5	27.61	19.81	9.50
10.00	3.00	655.8	6.57	27.5	27.77	19.83	9.50

zul  $\sigma = \sigma_{of,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



**Bauvorhaben:**  
 Errichtung einer ALDI-Filiale  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**

Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de



Projekt Nr.  
 2021/6549

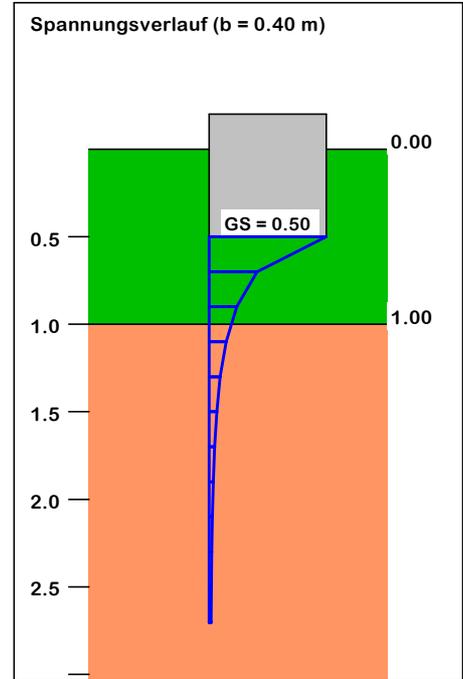
Anlage **10**

# Bodenpressung DIN 1054

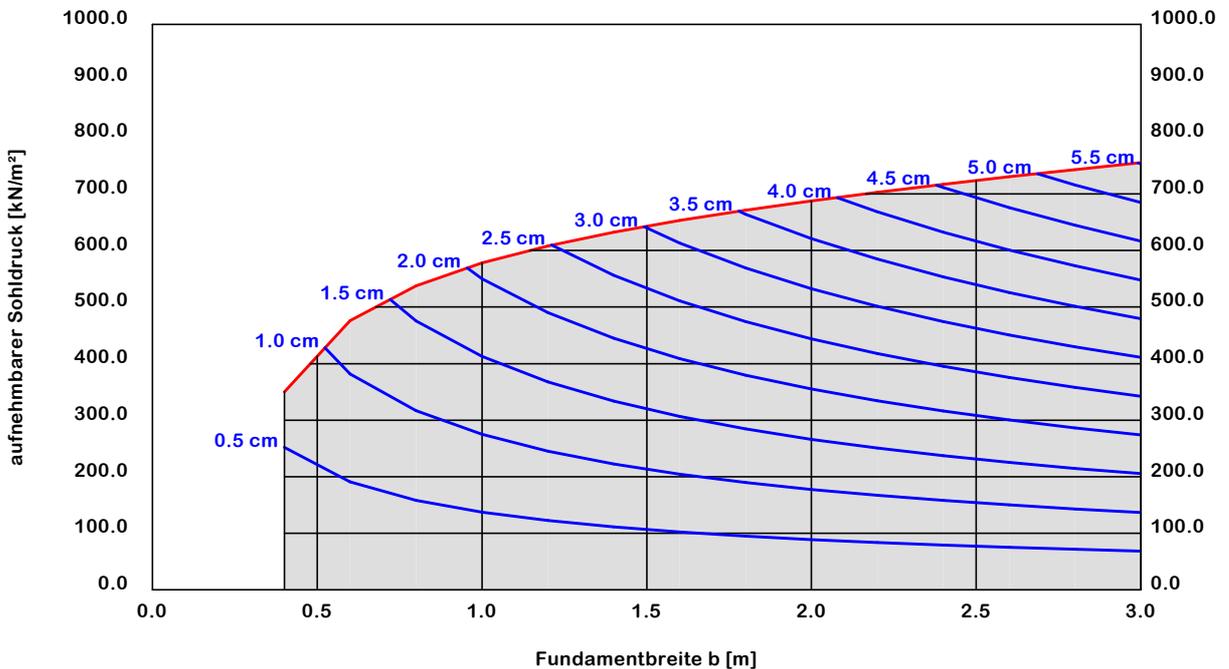
**Berechnungsgrundlagen:**  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 Gründungssohle = 0.50 m  
 Grundwasser = 50.00 m  
 Grenztiefe mit p = 10.0 %  
 — aufnehmbare Sohldruck  
 — Setzungen

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	27.5	5.0	12.0	0.00	Verwitterungslehm
	20.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Fels, verwittert

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.40	0.40	350.1	0.70	27.5	12.60	19.05	9.50
0.60	0.60	476.2	1.25	27.5	18.86	19.28	9.50
0.80	0.80	537.5	1.70	27.5	21.65	19.42	9.50
1.00	1.00	578.1	2.10	27.5	23.32	19.52	9.50
1.20	1.20	608.3	2.48	27.5	24.43	19.59	9.50
1.40	1.40	632.5	2.84	27.5	25.23	19.65	9.50
1.60	1.60	653.1	3.19	27.5	25.82	19.69	9.50
1.80	1.80	671.2	3.54	27.5	26.29	19.72	9.50
2.00	2.00	687.6	3.87	27.5	26.66	19.75	9.50
2.20	2.20	702.7	4.21	27.5	26.96	19.77	9.50
2.40	2.40	716.8	4.53	27.5	27.22	19.79	9.50
2.60	2.60	730.3	4.86	27.5	27.43	19.80	9.50
2.80	2.80	743.2	5.19	27.5	27.61	19.81	9.50
3.00	3.00	755.6	5.52	27.5	27.77	19.83	9.50



zul  $\sigma = \sigma_{of,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



**Bauvorhaben:**  
 Errichtung einer ALDI-Filiale  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**

Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de



Projekt Nr.  
 2021/6549

Anlage **11**

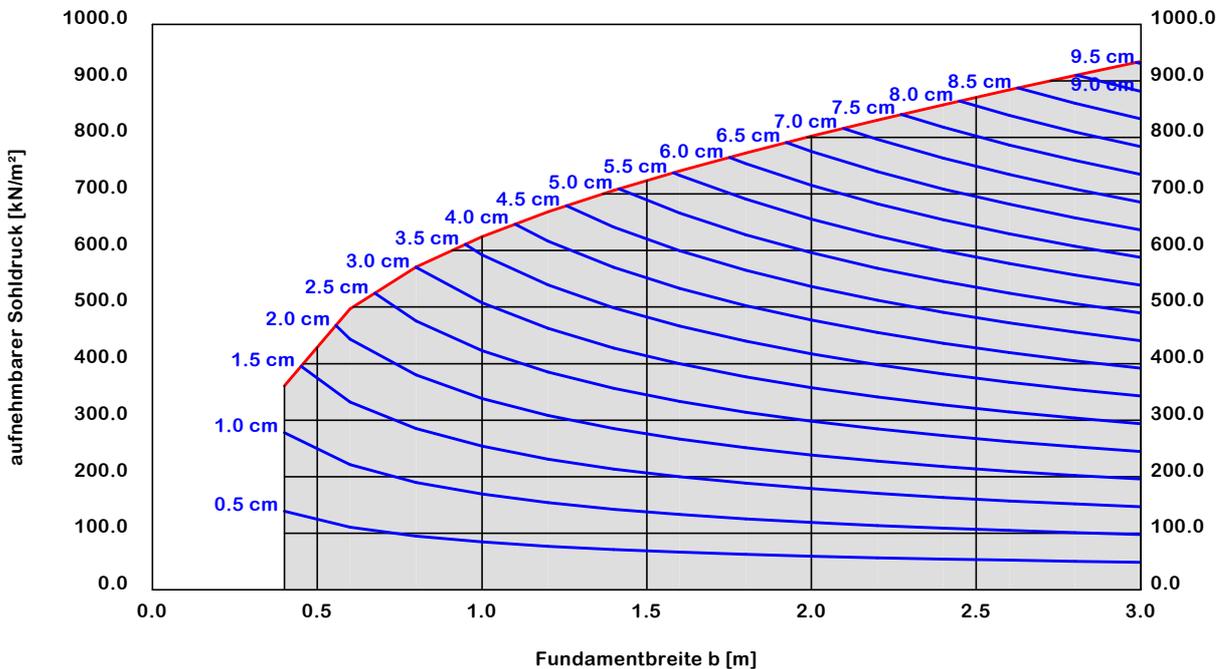
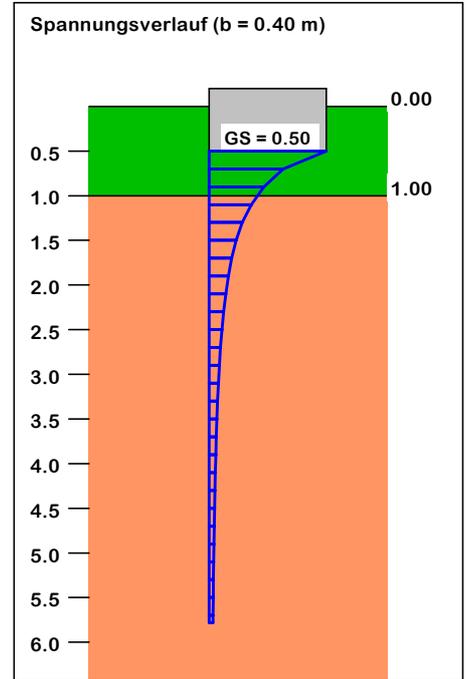
# Bodenpressung DIN 1054

**Berechnungsgrundlagen:**  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.00$   
 $\gamma_Q = 1.00$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.000$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 Gründungssohle = 0.50 m  
 Grundwasser = 50.00 m  
 Grenztiefe mit p = 10.0 %  
 — aufnehmbare Sohldruck  
 — Setzungen

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	27.5	5.0	12.0	0.00	Verwitterungslehm
	20.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Fels, verwittert

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
10.00	0.40	360.7	1.30	27.5	12.60	19.05	9.50
10.00	0.60	496.6	2.24	27.5	18.86	19.28	9.50
10.00	0.80	570.6	3.00	27.5	21.65	19.42	9.50
10.00	1.00	624.5	3.69	27.5	23.32	19.52	9.50
10.00	1.20	668.4	4.34	27.5	24.43	19.59	9.50
10.00	1.40	706.4	4.96	27.5	25.23	19.65	9.50
10.00	1.60	740.6	5.56	27.5	25.82	19.69	9.50
10.00	1.80	772.3	6.15	27.5	26.29	19.72	9.50
10.00	2.00	802.1	6.73	27.5	26.66	19.75	9.50
10.00	2.20	830.5	7.30	27.5	26.96	19.77	9.50
10.00	2.40	857.8	7.87	27.5	27.22	19.79	9.50
10.00	2.60	884.1	8.43	27.5	27.43	19.80	9.50
10.00	2.80	909.7	8.99	27.5	27.61	19.81	9.50
10.00	3.00	934.5	9.54	27.5	27.77	19.83	9.50

zul  $\sigma = \sigma_{of,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.00) = \sigma_{of,k} / 1.40$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Bauvorhaben:  
 Errichtung einer ALDI-Filiale  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
 2021/6549

Anlage **12**

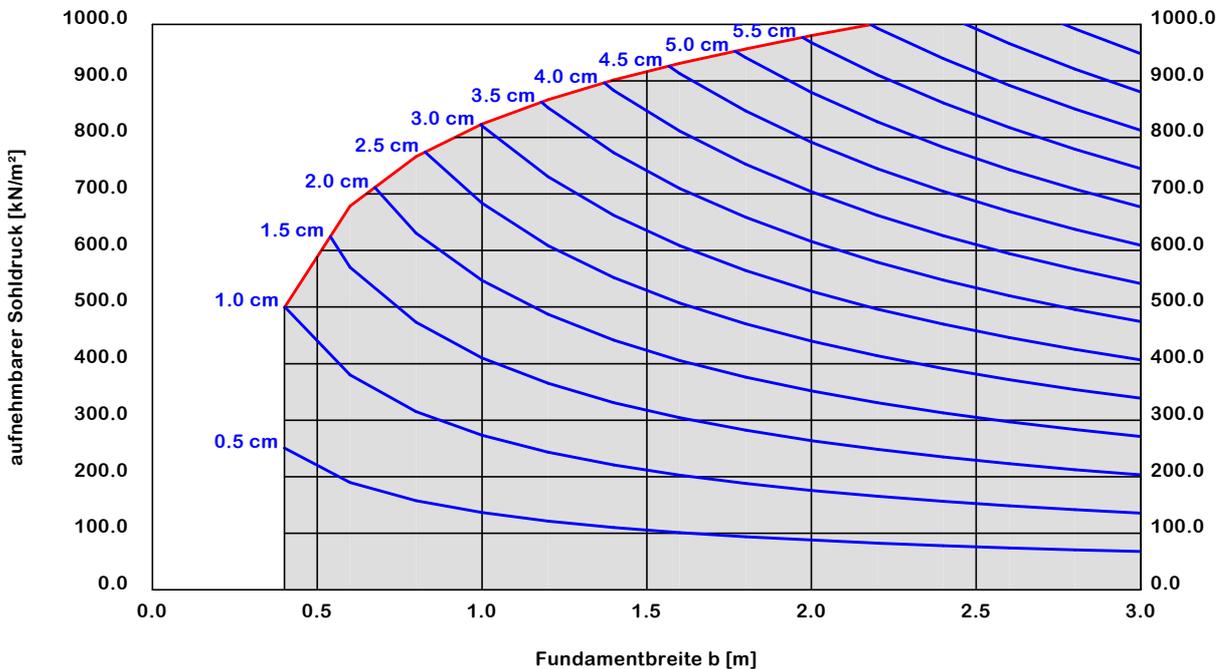
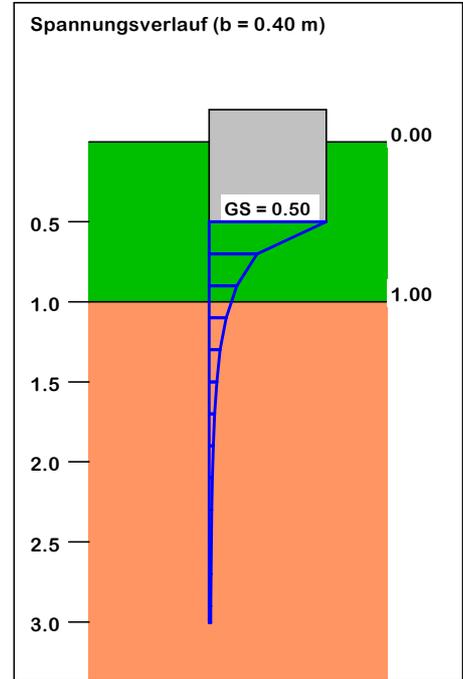
# Bemessungswiderstand EC 7

**Berechnungsgrundlagen:**  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{Gr} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.00$   
 $\gamma_Q = 1.00$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.000$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 Gründungssohle = 0.50 m  
 Grundwasser = 50.00 m  
 Grenztiefe mit p = 10.0 %  
 — aufnehmbare Sohldruck  
 — Setzungen

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	27.5	5.0	12.0	0.00	Verwitterungslehm
	20.0	11.0	27.5	30.0	50.0	0.00	Fels, verwittert

a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\bar{u}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.40	0.40	498.9	0.99	27.5	12.60	19.05	9.50
0.60	0.60	678.5	1.79	27.5	18.86	19.28	9.50
0.80	0.80	766.0	2.43	27.5	21.65	19.42	9.50
1.00	1.00	823.8	3.01	27.5	23.32	19.52	9.50
1.20	1.20	866.8	3.56	27.5	24.43	19.59	9.50
1.40	1.40	901.4	4.08	27.5	25.23	19.65	9.50
1.60	1.60	930.7	4.59	27.5	25.82	19.69	9.50
1.80	1.80	956.5	5.08	27.5	26.29	19.72	9.50
2.00	2.00	979.8	5.57	27.5	26.66	19.75	9.50
2.20	2.20	1001.3	6.05	27.5	26.96	19.77	9.50
2.40	2.40	1021.5	6.53	27.5	27.22	19.79	9.50
2.60	2.60	1040.7	7.00	27.5	27.43	19.80	9.50
2.80	2.80	1059.0	7.48	27.5	27.61	19.81	9.50
3.00	3.00	1076.7	7.95	27.5	27.77	19.83	9.50

zul  $\sigma = \sigma_{of,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.00) = \sigma_{of,k} / 1.40$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Bauvorhaben:  
**Errichtung einer ALDI-Filiale**  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**

Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de



Projekt Nr.  
 2021/6549

Anlage **13**

**Bemessungswiderstand EC 7**

**Mulden-Rigolen-Versickerung**

Durchlässigkeit (Mutterboden) =  $1.000 \cdot 10^{-5}$  m/s

Durchlässigkeit (Untergrund) =  $1.000 \cdot 10^{-6}$  m/s

Abstand zum nächsten Keller = 6.00 m

Grundwasserflurabstand = 50.00 m

Zuschlagsfaktor = 1.20

Häufigkeit (Mulde) = 0.200

Häufigkeit (Rigole) = 0.200

Dicke Mutterboden = 0.30 m

Höhe (Rigole) = 0.50 m

Breite (Rigole) = 4.00 m

$A(u) = 2000.00 \text{ m}^2$

Zulässiger Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m

**Ergebnisse:**

Einstauhöhe Muldentiefe = 0.24 m

Länge Mulde-Rigole = 74.71 m

Regendauer (Mulde) = 240.00 Minuten

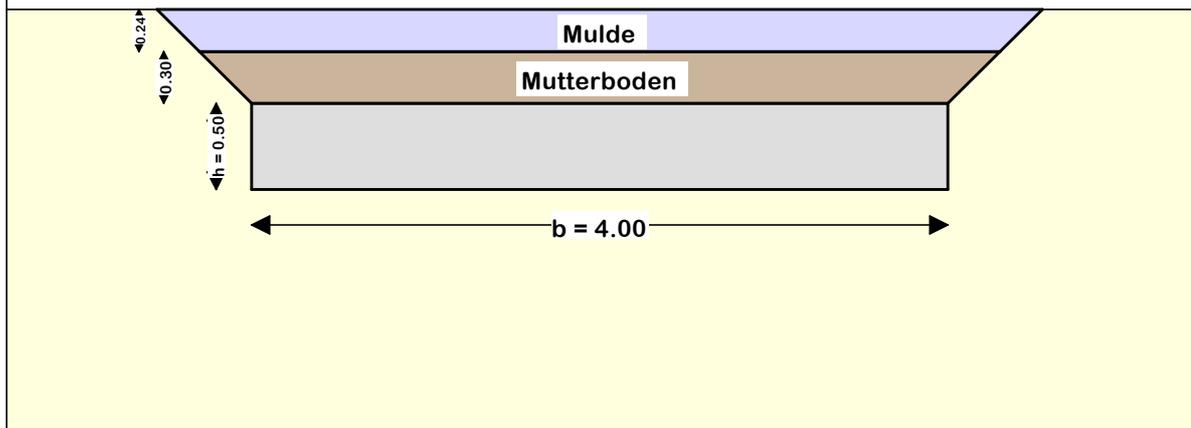
Regendauer (Mulde-Rigole) = 1440.00 Minuten

Speichervolumen (Mulde) =  $73.15 \text{ m}^3$

Speicherkoeffizient = 0.350

0559 Kreuzau				
D	$r_{D(0,2)}$ [l/(s·ha)]	L (Rigole) [m]	$r_{D(0,2)}$ [l/(s·ha)]	V (Mulde) [m <sup>3</sup> ]
5 min	263.3	-74.04	263.3	20.83
10 min	198.6	-58.54	198.6	31.21
15 min	163.9	-47.61	163.9	38.40
20 min	140.9	-39.29	140.9	43.77
30 min	111.4	-27.19	111.4	51.36
45 min	86.0	-15.04	86.0	58.57
60 min	70.7	-6.51	70.7	63.27
90 min	51.7	2.83	51.7	67.27
2 h	41.4	9.90	41.4	69.73
3 h	30.3	20.56	30.3	72.31
4 h	24.3	28.60	24.3	73.15
6 h	17.8	40.23	17.8	71.92
9 h	13.0	51.44	13.0	66.01
12 h	10.4	59.03	10.4	57.77
18 h	7.5	66.70	7.5	36.06
24 h	6.1	74.71	6.1	15.50
48 h	3.3	70.48	3.3	-99.27
72 h	2.3	64.20	2.3	-218.70

**Mulden-Rigolen-Versickerung**



**Bauvorhaben:**

Errichtung einer ALDI-Filiale

in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
2021/6549

Anlage **14**

# Regenwasserversickerung

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Dr. Eberhard Schrader Nachf.**  
**Dipl.-Geol. Jörg Schrader**  
**Beratender Geologe**  
**Klemens-Hofbauer-Str. 57**  
**53117 Bonn**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02047414**  
**Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-039840-01**

**Auftragsbezeichnung: 6549**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Feststoff**  
**Probenahmedatum: 24.09.2020**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 24.09.2020**  
**Prüfzeitraum: 24.09.2020 - 02.10.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Alina Steinfeld  
Prüfleiterin  
Tel. +49 2236 897 204

Digital signiert, 02.10.2020  
Alina Steinfeld  
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH  
Vorgebirgsstrasse 20  
D-50389 Wesseling

Tel. +49 2236 897 0  
Fax +49 2236 897 555  
info.wesseling@eurofins-umwelt.de  
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,  
Veronika Kutscher, Dr. Sebastian Wijtes  
Amtsgericht Köln HRB 44724  
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: UniCredit Bank AG  
BLZ 207 300 17  
Kto 7000001950  
IBAN DE37 2073 0017 7000 0019 50  
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

**Bauvorhaben:**  
**Errichtung einer ALDI-Filiale**  
**in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9**

**Probennahme**  
**24.9.2021**

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.**  
**DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

**Projekt Nr.**  
**2021/6549**

**Anlage 15**

# Analysenprotokoll

				Probenbezeichnung		MP1
				Probenahmedatum/ -zeit		24.09.2020
				Probennummer		020196825
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>						
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	0,3
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			Nein
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,0
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>						
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup></b>						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	24,6
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	31
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	40
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	27
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	50
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	124
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>						
TOC	AN	LG004	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,7
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>						
Benzol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Bauvorhaben:**
**Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9**
**Probennahme**
**24.9.2021**
**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.  
DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**


Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

**Projekt Nr.  
2021/6549**
**Anlage 16**

# Analysenprotokoll

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				Probenahmedatum/ -zeit		24.09.2020
				Probennummer		020196825
				BG	Einheit	
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>						
Dichlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Bauvorhaben:

**Errichtung einer ALDI-Filiale  
 in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9**

Probennahme  
**24.9.2021**

**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.  
 DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**



Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn  
 Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

Projekt Nr.  
**2021/6549**

Anlage **17**

# Analysenprotokoll

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1
				BG	Einheit	24.09.2020
PCB aus der Originalsubstanz				Probennummer		020196825
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB excl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,9
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	14,0
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	27

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	33
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,4
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

**Bauvorhaben:**
**Errichtung einer ALDI-Filiale  
in Hürtgenwald-Kleinhau, Flur 20, Teile aus Flurstücken 7, 8 & 9**
**Probennahme**
**24.9.2021**
**DR. EBERHARD SCHRADER Nachf.  
DIPL.-GEOL. JÖRG SCHRADER**


Klemens-Hofbauer-Straße 57, 53117 Bonn

Tel: 0228/678715, Fax: 0228/678713 E-Mail: geologie@dr-schrader.de

**Projekt Nr.  
2021/6549**
**Anlage 18**

# Analysenprotokoll